

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-024757
(43)Date of publication of application : 14.02.1983

(51)Int.Cl. F24J 3/02
G25D 11/22

(21)Application number : 56-122711 (71)Applicant : ENERGI KENKYUSHO:KK
(22)Date of filing : 05.08.1981 (72)Inventor : TSUDA SHUNJI

(54) ELECTROMAGNETIC WAVE ENERGY ABSORBER**(57)Abstract:**

PURPOSE: To improve the heat collecting efficiency of the absorber by a method wherein specified metal or specified semiconductor element is born in a large number of pores of an aluminum oxide layer with specified thickness prepared over aluminum or aluminum alloy substrate.

CONSTITUTION: Firstly, the porous aluminum oxide layer with the thickness of 0.1W1.4μm is formed by anode electrolysis aluminum or aluminum alloy substrate, for example aluminum substrate, in phosphoric acid solution with DC or AC. Secondly, in order to bear metal or semiconductor element such as Co, Ge or the like, for example Co, in the pores of the aluminum oxide layer, the electrolyzation with AC or DC in the solution containing cobalt acetate is performed under the condition that the aluminum substrate is employed as one electrode and carbon is employed as the other electrode and cobalt content of 0.05W1.4g/m² is applied. The resultant layer has large absorption factor within the aimed wave length range while becoming small absorption factor within the range longer than said aimed range.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭58—24757

⑮ Int. Cl.³

F 24 J 3/02

C 25 D 11/22

識別記号

庁内整理番号

7219—3L

7141—4K

⑰ 公開 昭和58年(1983)2月14日

発明の数 1

審査請求 有

(全 4 頁)

⑱ 電磁波エネルギー吸収材

12—604号

⑲ 特 願 昭56—122711

⑳ 出 願 昭56(1981)8月5日

㉑ 発 明 者 津田俊二

東京都大田区西蒲田7丁目12番

㉒ 出 願 人 有限会社エネルギー研究所

東京都大田区西蒲田7丁目12番

12—604号

㉓ 代 理 人 弁理士 竹沢荘一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

電磁波エネルギー吸収材

2 特許請求の範囲

アルミニウム又はその合金基材上に、多数の小孔を有する、厚さ約0.1乃至1.4 μm の酸化アルミニウム層を備え、かつ前記小孔中に0.05乃至2.4 g/m^2 のコバルト、銅、スズ、鉄、銀、金、モリブデン、クロム、マンガ、テルル、ニッケル、パラジウム、マグネシウム、セレン、鉛、亜鉛、ゲルマニウム及びケイ素等の金属もしくは半導体の元素を、一種又は二種以上含有させて成る電磁波エネルギー吸収材。

3 発明の詳細な説明

本発明は、太陽光エネルギーなどの電磁波エネルギーを、効率よく熱エネルギーに変換しうる電磁波エネルギー吸収材に関する。

本発明の対象とする電磁波エネルギー吸収材が具備すべき特性を示すと、次のようになる。

(1) 吸収の対象となる波長帯(太陽光の場合0.3

乃至2.0 μm)の電磁波に対する吸収率 α がきわめて大きい。

(2) 吸収した熱エネルギーの放射損失を最小にするため、対象となる波長帯より長い波長帯(100 μm の場合3乃至50 μm)に対しては、放射率 ϵ がきわめて小さい。

この電磁波エネルギー吸収材の最高到達温度(T_{max})と、吸収率 α 、放射率 ϵ の間には、次の関係が認められる。

$$T_{\text{max}} \approx \left[\frac{\alpha}{\epsilon} \cdot \frac{\delta}{\sigma} \right]^{1/4} \quad (1)$$

ここで、 σ はステファブン—ボルツマン定数、 δ は電磁波エネルギー密度である。

(1)式から、電磁波エネルギー吸収材の最高到達温度(T_{max})を高くするためには、吸収率 α を大きく、放射率 ϵ を小さくすればよいことがわかる。

第1図には、平板型ソーラーコレクターで、1枚の透過ガラスを有するものについて、集熱板が到達する最高温度を、吸収性能のパラメーター(α/ϵ)および吸収率 α の関数として示してある。

第1図から、吸収率 α が1.0である電磁波エネ

ルギー吸収材の場合、放射率(ϵ)が1.0、すなわち、 $\alpha/\epsilon = 1$ の時の最高到達温度が120℃であるのに対し、放射率が0.1、すなわち $\alpha/\epsilon = 10$ の時には、225℃であり、その温度上昇率は約88%である。

このように、電磁波エネルギー吸収材は、吸収率が大きく、放射率が小さいことを必要条件としている。

本発明は、アルミニウム又はその合金基材(以下アルミニウム基材という)上に、多数の小孔を有する、厚さ約0.1乃至1.4 μm の酸化アルミニウム層を備え、かつ前記小孔中に、0.05乃至2.4 g/m^2 のコバルト、銅、スズ、鉄、銀、金、モリブデン、クロム、マンガン、テルル、ニッケル、パラジウム、マグネシウム、セレン、鉛、亜鉛、ゲルマニウム及びケイ素等の金属もしくは半導体の元素を、一種又は二種以上含有させて成る電磁波エネルギー吸収材に関するもので、吸収率が大きく、放射率が小さいという条件を満足させたものである。

アルミニウム基材を一方の電極とし、他方の電極として、カーボン又は鉛を用い、交流又は直流電解することによつて、コバルトを酸化アルミニウム層の小孔中に含有させることができる。

このようにして作製した吸収材1 m^2 を、硝酸に溶解後、その溶液を原子吸光分析して、コバルト含有量(g/m^2)を測定した。

得られた吸収材の吸収率、及び放射率を、 α メーター、 ϵ メーターで測定し、それらの結果を第3図にまとめて示す。

第3図から、コバルト含有量0.61 g/m^2 の吸収材では、吸収率0.96、放射率0.04、 $\alpha/\epsilon = 24$ であり、本発明の電磁波エネルギー吸収材として望ましい特性を備えていることが分かる。

この吸収材の、オーグ電子分光分析による吸収材断面の元素分布を第4図に示す。

なおこの際の酸化アルミニウム層は、アルミニウム基材表面とはほぼ直交する多数の小孔を有し、その厚さは、約0.48 μm である。

第4図から、コバルトは、酸化アルミニウム層

まず、基材として、アルミニウム又はアルミニウム合金を用いたため、(1)熱伝導率が高い、(2)軽い、(3)機械加工性がきわめて良い、(4)コストが安い、などの利点がある。

次に、アルミニウム等の基材上に、多数の小孔を有する酸化アルミニウム層を形成するには、アルミニウム基材を硝酸水溶液中で、直流又は交流を用いて陽極電解するのがよい。なお前記小孔は、基材表面に対してなるべく直交していることが望ましい。

この方法で作製した酸化アルミニウム層の厚さを、繰返し反射干渉法(MBI法)で測定し、その放射率を ϵ メーターで測定した結果を、第2図に示す。

第2図から、酸化アルミニウム層の厚さは0.1乃至1.4 μm 、特に0.1乃至0.9 μm が最適であることが分かる。

この酸化アルミニウム層の小孔中に、例えばコバルトを含有させるには、コバルト塩例えば酢酸コバルトを含む水溶液中に硝酸陽極電解されたア

の小孔中に含有されていることが分かる。

コバルトと同様の方法により作製した、金を含有する吸収材の金含有量と吸収率、放射率の関係を、第5図に示す。

本発明の吸収材としては、第3図から、コバルト含有量0.05乃至1.4 g/m^2 のものが、また第5図から、金含有量0.3乃至2.4 g/m^2 のものが、太陽光エネルギー吸収材として最適であることが分かった。

コバルト、金と同様の方法により、コバルト、銅、スズ、鉄、銀、金、モリブデン、クロム、マンガン、テルル、ニッケル、パラジウム、マグネシウム、セレン、鉛、亜鉛、ゲルマニウム及びケイ素等の一種又は二種以上の元素を含有する電磁波エネルギー吸収材を作製することができることは明らかである。

上記元素の酸化アルミニウム層中の含有量は、0.05乃至2.4 g/m^2 の範囲内にあるものが、太陽光エネルギー吸収材として最適である。

すなわち、第2図乃至第5図などに示すように、

本発明の電磁波エネルギー吸収材を構成する酸化アルミニウム層の厚さは、0.1乃至1.4 μm であり、その小孔が含有する上記元素の含有量は、0.05乃至2.4 g/m^2 のものが、最も優れた性能を持っていることが分かった。

また、本発明の吸収材は、例えばAu- Al_2O_3 サーマットを、アルミニウム基材上にスパッタリングすることによつて作製することもできる。

本発明による電磁波エネルギー吸収材を、太陽光エネルギーの光熱エネルギー変換材料として使用する場合には、高い集熱効率が得られ、太陽冷暖房給湯システムの分野での利用が期待される。

殊に、前述の電解法によつて作製した電磁波エネルギー吸収材は、そのコストが、従来の吸収材、例えば黒色塗装材などに比べて安く、しかも集熱効率が高いので、ソーラーハウスのように広い面積の太陽集熱板を必要とする場合には、非常に有利である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、1枚の透過ガラスを有する平板型ソ

ーラーコレクターにおける、集熱板最高到達温度(T_{max})と吸収性能(α/ϵ)および吸収率(α)の関係を示すグラフである。

第2図は、本発明の吸収材の酸化アルミニウム層の厚さと放射率の関係を示すグラフである。

第3図は、本発明の吸収材のコバルト含有量と吸収率および放射率の関係を示すグラフである。

第4図は、オージェ電子分光分析による、本発明のコバルト含有吸収材断面の元素分布を示すグラフである。

第5図は、本発明の吸収材の金含有量と吸収率および放射率の関係を示すグラフである。

特許出願人代理人 弁理士 竹 沢 荘 一
同 弁理士 森 浩 之

Fig 1

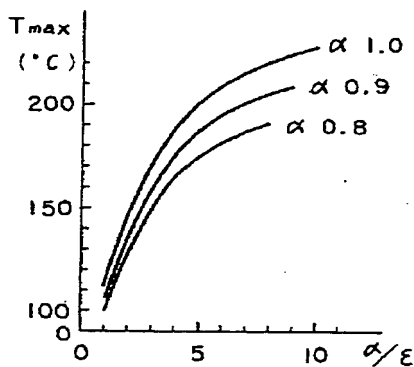


Fig 2

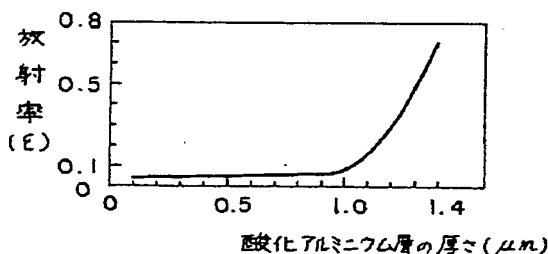


Fig 3

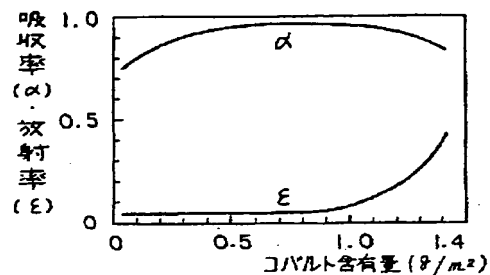


Fig 4

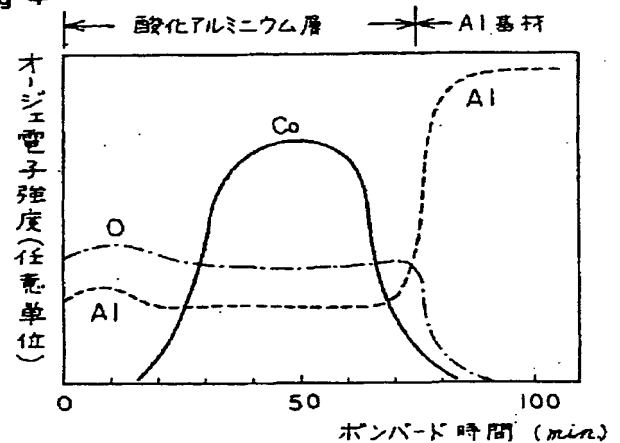


Fig 5

